

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-322173

(43)Date of publication of application : 12.12.1997

(51)Int.Cl.

H04N 7/32
H04N 5/278

(21)Application number : 08-131898

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 27.05.1996

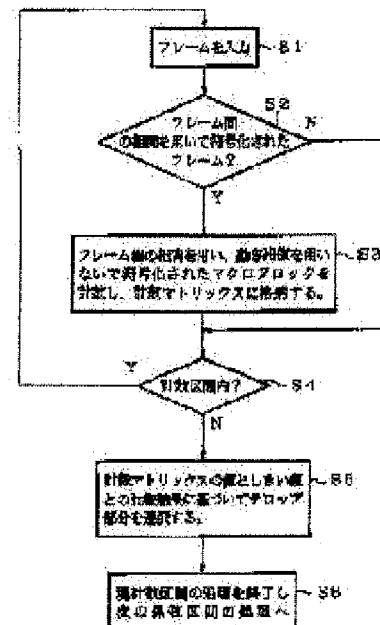
(72)Inventor : SATO TAKASHI
TANIGUCHI YUKINOBU
NIKKURA YASUMASA
HAMADA HIROSHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR EXTRACTING TIME-VARYING IMAGE TELOP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the method and device directly extracting time-varying image data where a telop part of a moving image is coded without decoding processing.

SOLUTION: The method consists of a stage where coded time-varying image data are discriminated as to whether a data frame is coded by using inter-frame correlation or coded without using inter-frame correlation, a stage where whether a picture element of the frame coded by using the inter-frame correlation is coded without using motion compensation, a stage where a coded numeral is stored in a 2-dimensional count matrix depending on a location of each picture element, a stage where a value stored in each count matrix is compared with a threshold level, and a stage where a picture element whose value is higher than the threshold level through comparison is decided to be a telop part, and the operation stages as above are conducted to each picture element within a prescribed area and a telop part in the time-varying image is extracted through the overall discrimination as above.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-322173

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	7/32		H 0 4 N	7/137
	5/278			5/278

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-131898

(22) 出願日 平成8年(1996)5月27日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 佐藤 隆

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 谷口 行信

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 新倉 康巨

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

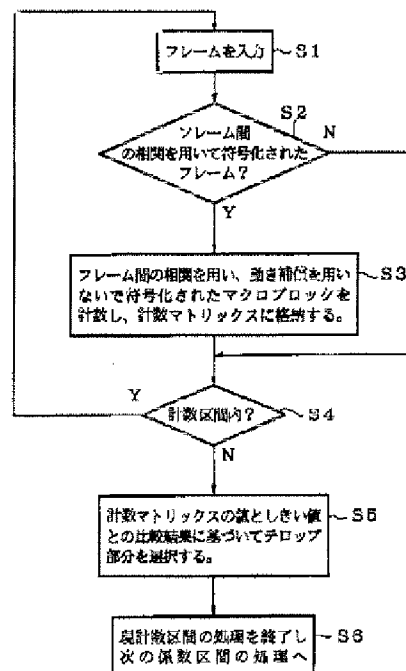
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画像テロップ抽出方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 動画像のテロップ部分を符号化された動力画像データを復号化することなく直接抽出する方法と装置の提供。

【解決手段】 符号化された動画像データをフレーム間の相関を用いて符号化されたフレームか、フレーム間の相関を用いないで符号化されたフレームかを判別する段階と、フレーム間の相関を用いて符号化されたフレームについては、動き補償を用いないで符号化された画素かどうかを判定する段階と、画素の位置に応じて二次元の計数マトリックスに符号化数値を格納する段階と、各計数マトリックスに格納された値と閾値とを比較する段階と、比較により閾値より大きい値を有する画素をテロップ部分と判定する段階からなり、この操作が所定の区域内で各画素に対して行われ、その総括により動画像のテロップ抽出ができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単位画面を意味するフレーム相互間の相関を利用して符号化された動画像データの、画面上の字幕、写真、記号、アイコン等挿入キャラクタを意味するテロップ部分を抽出する動画像テロップ抽出方法において、

フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いなくて符号化された画素が時間的空間的に集中している部分を抽出する抽出段階を有することを特徴とする動画像テロップ抽出方法。

【請求項2】 前記抽出段階が、フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いなくて符号化された画素が出現する頻度を計数する計数段階と、前記画素出現の頻度と閾値との比較結果に基づいてテロップ部分を選択する選択段階を有する請求項1記載の動画像テロップ抽出方法。

【請求項3】 前記画素出現の頻度ヒストグラムを作成する投影段階と、投影ヒストグラムが示す頻度と閾値との比較結果に基づいてテロップ部分を選択する選択段階を有する請求項1記載の動画像テロップ抽出方法。

【請求項4】 計数段階後、頻度の空間的な特徴に基づいて頻度を併合する併合段階を有する請求項2または3に記載の動画像テロップ抽出方法。

【請求項5】 前記動画像から抽出されたテロップ部分を蓄積する蓄積段階を有する請求項2乃至4のいずれか1項に記載の動画像テロップ抽出方法。

【請求項6】 前記動画像から抽出されたテロップ部分だけを復号化できる復号段階を有する請求項2乃至5のいずれか1項に記載の動画像テロップ抽出方法。

【請求項7】 前記計数段階が、フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いなくて符号化された画素に対してのみ1を付与し、その後、選択する請求項2記載の動画像テロップ抽出方法。

【請求項8】 前記計数段階が、フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いなくて符号化された画素に対して1を付与し、他の画素には-1を付与し、その後、選択する請求項2記載の動画像テロップ抽出方法。

【請求項9】 前記フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いなくて符号化された画素に対して1を付与し、他には0を付与して、その後、選択する請求項2記載の動画像テロップ抽出方法。

【請求項10】 前記選択段階が、同一画素に付与した数値の合計値を計測回数で除算した数値と閾値とを比較して閾値より大きい画素を選択する、請求項2記載の動画像テロップ抽出方法。

【請求項11】 前記ヒストグラムを方向別、区間別に閾値より大きい部分を選出して1とし、全範囲に亘って比較し、選択する請求項3記載の動画像テロップ抽出方法。

【請求項12】 前記フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いなくて符号化された各画素に付与した数値の合計値にガウシアンフィルタをかけて平滑化し、頻度の低い部分を選択され難くし、近接する頻度の高い部分を併合する併合段階を有する請求項4記載の動画像テロップ抽出方法。

【請求項13】 単位画面を意味するフレーム相互間の相関を利用して符号化された動画像データの、画面上の字幕、写真、記号、アイコン等挿入キャラクタを意味するテロップ部分を抽出する動画像テロップ抽出装置において、

フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いなくて符号化された画素が時間的空間的に集中している部分を抽出する抽出部を有することを特徴とする動画像テロップ抽出装置。

【請求項14】 フレーム間符号化が行われたフレームか、フレーム内符号化が行われたフレームかを判別するフレーム判別部と、フレーム間符号化が行われたフレームの符号化動画像データを所定平面に投影して計数マトリックスを作成する計数部と、ガウシアンフィルタを選択的に接続するスイッチと、前記計数マトリックスを閾値と比較し、閾値より大きい画素部分を所定平面上に表示する領域マトリックスを作成する比較部と、前記領域マトリックスを用いて符号化動画像を復号化してテロップ画像を出力する復号部と、領域マトリックスおよび復号部で復号化された画像データが蓄積される蓄積部とを有する請求項13記載の動画像テロップ抽出装置。

【請求項15】 前記計数部が、入力された単位画素部分であるマクロブロックの位置を示す符号のみを復号化して位置情報とする位置復号部と、フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いなくて符号化された画素であるか否かを判別する符号化判別部と、フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いなくて符号化された画素データに対して1を付与し、他の画素に対して何もしないか、-1の付与か、あるいはリセットを選択的に行って計数マトリックスを出力するカウンタとを有する請求項14記載の動画像テロップ抽出装置。

【請求項16】 前記選択部が、前記計数マトリックスが入力されると、計数マトリックスと閾値と比較しその結果を出力する第1の比較部と、横方向投影を行い横方向の投影ヒストグラムを作成する横方向投影部と、横方向の投影ヒストグラムと閾値とを比較する第2の比較部と、さらに、縦方向の投影を行い縦方向の投影ヒストグラムを作成する縦方向投影部と、縦方向ヒストグラムと閾値とを比較する第3の比較部と、各比較部からの出力閾値より大きい画素を記録して領域

マトリックスを作成する領域合成部と、連結領域を作成する連結領域作成部と、該連結領域毎の画素データを閾値と比較する第4の比較部と、該比較結果から領域マトリックスを作成する第2の領域合成部を有する請求項14記載の動画像テロップ抽出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画像からテロップ部分を抽出する方法、および装置に関し、特に、符号化された画素を用いてテロップ部分を抽出する方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】動画像の内容に基づいた検索や編集などの処理を行なうために動画像の内容を表す情報を抽出する方法として、動画像の中からテロップ部分を抽出する方法がある。ここでいうテロップとは、スーパーインポーズ等の方法によって動画像中に現れる字幕、写真、記号、模様、マーク、アイコン等を含み、テロップ部分とは、前記テロップを含む画素または画素の集合を表す。

【0003】動画像から自動的にテロップ部分を抽出するための従来技術として、テロップの画像領域が背景部分に比べて高輝度でありエッジを抽出し易いという性質を用いた方法（例えば、茂木他、「ニュース映像中の文字認識に基づく記事の索引付け」、電子情報通信学会技術研究報告IE95-153, 1996など）や、テロップ領域には周辺に大きな輝度差があることを利用する方法（例えば、根本他、「テロップの認識による資料映像の検索について」、1994年電子情報通信学会春季大会D-427, 1994など）がある。

【0004】茂木等の従来方法では、画像に対して1次微分によるエッジ抽出を行ない、エッジ画像を横方向と縦方向に投影し、文字列の矩形領域を切り出している。文字が横一列に並んでいる部分は、テロップ以外の部分との差が大きく、ヒストグラムの山と谷から安定してテロップ領域を抽出できる。

【0005】根本等の従来方法では、まず、フレーム間で輝度や色相の分布の変化を見て、テロップが出現するフレームを見つける。次に、テロップ出現直前と出現直後のフレーム間の差分をとり、テロップ領域を抽出している。

【0006】根本等の従来方法の改良方法として、テロップ抽出の精度を上げる方法（倉掛他、「認識技術を用いた映像中キータargetインデキシングの検討」電子情報通信学会技術研究報告IE95-150, 1996）が提案されている。これは、テロップの存在する複数フレームを平均化することによって、テロップを強調するとともに背景のばらつきによる影響を軽減し、テロップ抽出の精度を高める方法である。

【0007】また、符号化された動画像からのテロップ抽出においては、一度、画像を完全に復号化して元の画

像に戻してから、上記の抽出作業を行うことになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】フレーム間の相関を利用して符号化された動画像に対して、従来の方法を用いてテロップ部分を抽出するためには、符号化された動画像をフレーム画像まで復号化しなければならない。このため、テロップ領域抽出の処理以外に画像復号化の処理が必要となり、処理コストが高くなり高速なテロップ部分の抽出が困難になる。

【0009】また、符号化された動画像を対象に複数フレームを平均化する方法を用いる場合には、フレーム画像を全て復号化した上で平均化しなければならず、処理コストがさらに高くなるという問題がある。

【0010】本発明の目的は、フレーム間の相関を利用して符号化された動画像データに対して、フレーム画像を復号化することなく小さい処理コストで高速にテロップを抽出する動画像テロップ抽出方式と装置を提供することにある。

【0011】

【発明を解決するための手段】本発明の動画像テロップ抽出方法は、フレーム間の相関を利用して符号化された動画像データのテロップ部分を抽出する方法であって、フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いないで符号化された画素が時間的空間的に集中している部分を抽出する抽出段階を有する。

【0012】また、本発明の動画像テロップ抽出方法は、前記抽出段階として、フレーム間の相関を用い、かつ動き補償を用いないで符号化された画素の出現する頻度を計数する計数段階と、頻度と閾値との比較結果に基づいてテロップ部分を選択する選択段階を有する。

【0013】さらに、本発明には、前記抽出段階として、フレーム間の相関を用い、かつ動き補償を用いないで符号化された画素の出現する頻度を計数する計数段階と、頻度の投影ヒストグラムを作成する投影段階と、投影ヒストグラムの頻度と閾値との比較結果によりテロップ部分を選択する選択段階を有するものも含まれる。

【0014】また、本発明には、計数段階後、頻度の空間的な特徴に基づいて頻度を併合する併合段階をさらに有するものも含まれる。

【0015】また、本発明には、前記動画像から抽出されたテロップ部分を蓄積する蓄積段階をさらに有するものも含まれる。

【0016】また、本発明には、前記動画像から抽出されたテロップ部分だけを復号化できる復号段階を有するものも含まれる。

【0017】また、本発明には、フレーム間の相関を利用して符号化された動画像データのテロップ部分を抽出する装置において、フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いないで符号化された画素が時間的空間的に集中している部分を抽出する抽出部を有する。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0019】以下の実施例では、本発明の入力となるデータは、フレームの相関を利用して符号化された動画像データとして、MPEGに基づく方法によって符号化された動画像データを想定する。しかし、動画像データとしては、これに限定されるのではなく、これ以外の、フレーム間の相関を利用し、画素単位で符号化方式を変更できる符号化方法によって符号化された動画像データにも適用し得る。

【0020】また、画素の表現方法としては、H. 261やMPEGで採用されているマクロブロックによる表現を想定する。しかし、画素の表現方法は、これに限定されるのではなく、これ以外の画素表現にも適用し得る。

【0021】MPEGでは、動画像のフレームには、(1)フレーム間の相関を用いず専らフレーム内の相関を用いた符号化が行われるフレームと、(2)フレーム間の相関を用いた符号化が行われるフレームと、がある。

【0022】また、MPEGでは、マクロブロック単位で符号化の種類を変更することができる。符号化の種類には、(a)フレーム間の相関を用いるか、(b)動き補償を用いるか、の区別がある。なお、(a)(b)の組み合わせは4種類考えられるが、フレーム間の相関を用いず、かつ、動き補償を用いるという組み合わせは存在しないため、実際には3種類となる。

【0023】次に、本発明の作用の根拠である、フレーム間の相関を利用して符号化された動画像データにおいて、フレーム間の相関を用い、かつ動き補償を用いないで符号化された画素がテロップ部分に時間的空間的に集中するという性質の根拠を述べる。

【0024】まず、画素の符号化を判定するために一般的に用いられる方法と特徴量を述べる。H. 261やMPEGなど、フレーム間の相関を利用する符号化方法によれば、符号化効率の最適化を目的として、(1)フレーム内における画素値の分散(以下 var と略記す)と、(2)動き補償を用いた場合のフレーム間における画素値の差の分散(フレーム間動き補償誤差分散)(以下 vmc と略記す)と、(3)動き補償を用いない場合のフレーム間における画素値の差の分散(フレーム間誤差分散)(以下 $v0$ と略記す)の3つの分散を比較し、できるだけ分散が小さくなる場合を選択することによって、最も効率のよい画素の符号化の種類を判定している。その方法を、図2を用いて説明する。

【0025】以下フローチャートにおけるステップ番号(段階番号)にはステップの代わりにSと記入する。まず、 var と vmc を計算し(S21)、 var と vmc を比較し(S22)、 vra が小さければフレーム間

の相関を用いない符号化が行われる(S23)。そうでなければフレーム間の相関を用いて符号化する。さらにフレーム間の相関を用いる場合には、 $v0$ を計算し(S24)、 vmc と $v0$ を比較して(S25)、 $v0$ が小さければ動き補償を用いないで符号化し(S26)、そうでなければ動き補償を用いて符号化する(S27)。また、図中S25の α は1より大きいバイアス値で、 vmc と $v0$ がほぼ同等の場合には、動き補償を用いない符号化が優先される。その理由は、分散がほぼ等しければ、画素値に関する符号量は変わらないので、動き補償を表すための符号を省略した方が、合計の符号量が少なくなつて有利と考えられるからである。

【0026】次に、動画像の画素の性質に基づいて、テロップ部分とそれ以外の部分の画素が、それぞれどのように符号化される傾向があるかを述べる。

【0027】テロップ部分の画素は一定時間変化がなく同じ位置に動かないで存在する性質があるので、 vmc は小さくなる傾向がある。また、テロップ部分はそれ以外の部分の画素と比べて、コントラストが高いため var は大きくなる傾向がある。これにより、 vmc より $v0$ が大きくなり、テロップ部分の画素にはフレーム間の相関を用いる符号化が採用される傾向がある。

【0028】テロップ部分はエッジが強く周囲に似た画素が存在しないので、フレーム間での画素の動きベクトルは0か非常に小さくなる。これにより、 vmc と $v0$ が同等程度になるので、テロップ部分の画素には動き補償を用いない符号化が採用される傾向がある。

【0029】テロップ以外の部分で、動いている部分については、明らかに $v0$ より vmc の方が小さくなるので、動き補償を用いる符号化が採用される傾向がある。

【0030】静止している背景など、テロップ以外の部分で静止している画素は、実際には、画面のちらつきや雑音によって $v0$ は0にならない傾向がある。しかし、テロップ部分以外の画素はテロップ部分に比べてエッジが強くなく、周囲に似た画素が存在することによって、実際には動いていないのに、周囲の似た画素の位置へ動いたと判定され、その動き補償によって vmc が $v0$ より小さくなる傾向がある。これによって、テロップ以外の部分で静止している画素は、動き補償を用いた符号化が採用される傾向がある。

【0031】また、テロップ部分も、同様に画面のちらつきや雑音によって $v0$ が0にならない傾向があるが、画面のちらつきや雑音に比してエッジが強く、周囲に似た画素が存在しないため、動きが検出されず、 vmc は $v0$ と同等になって小さくならない傾向がある。このため、画面のちらつきや雑音を考慮に入れても、やはり、テロップ部分の画素には動き補償を用いない符号化が採用される傾向がある。以上のテロップ部分とそれ以外の画素の性質により、テロップ部分の画素は、フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いないで符号化され

る傾向があり、テロップ以外の画素は、それ以外の方法で符号化される傾向があることがわかった。これにより、フレーム間の相関を利用して符号化された動画像データにおいて、フレーム間の相関を用い、かつ動き補償を用いないで符号化された画素がテロップ部分に時間的・空間的に集中するということができる。

【0032】以下に、本発明の12個の実施例について図面を参照して説明する。

【0033】図1は、本発明の動画像テロップ抽出方法の第1の実施例を表すフローチャートである。まず、MPEGで符号化された動画像データがフレーム単位で入力され(S1)、次に、フレーム間の相関を用いて符号化されたフレームかどうかを判別される(S2)。フレーム間の相関を用いないで符号化されたフレームは、この実施例では特に処理されないが、他の実施例では利用されることもありうる。フレーム間の相関を用いて符号化されたフレームについては、次の計数段階(S3)にマクロブロック単位で出力される。計数段階S3では、マクロブロックの符号化方法について、フレーム間の相関を用い、かつ動き補償を用いないで符号化されたマクロブロックかどうかを判定する。判定結果に基づき、マクロブロックの数を計数し、マクロブロックの位置に応じた2次元の計数マトリックスに係数を格納する。係数

$$M(i, j) \leftarrow M(i, j) + 1; B(i, j) \text{は動き補償を用いないフレーム間相関符号化マクロブロック}$$

$$M(i, j) \quad ; \text{それ以外}$$

と表される。

【0037】この実施例では、フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いないで符号化されたマクロブロックが最低1回現れた位置をテロップとして抽出するので、人間が見てテロップと判定されない画素も誤って抽出される恐れがあるが、テロップの抽出漏れを少なくすることができるという利点はある。

【0038】図4は、第3の実施例であり、第1の実施例の計数段階が変わった一実施例を表すフローチャートである。計数段階では、フレームからマクロブロックを入力し(S41)、フレーム間の相関を用い、かつ動き

$$M(i, j) \leftarrow M(i, j) + 1; B(i, j) \text{は動き補償を用いないフレーム間相関符号化マクロブロック}$$

$$M(i, j) - 1; \text{それ以外}$$

と表される。

【0040】この実施例では、テロップではない部分で、偶然テロップであると判定された場合を、判定されなかった場合によって取り消すことができるので、第2の実施例における誤抽出の可能性を少なくすることができるという利点がある。

【0041】図5は、第4の実施例であり、第1の実施例の計数段階のさらに異なった実施例を表すフローチャートである。計数段階では、フレームからマクロブロックを入力し(S51)、フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いないで符号化されたマクロブロックを判別する(S52)。フレーム間の相関を用い、かつ動き補償を用いないで符号化されたマクロブロックについては、計数マトリックスの値に1を加算し(S53)、そうでないマクロブロックについては、計数マトリックスの値を0にする(S54)。これを、フレーム内の全てのマクロブロックについて繰り返す(S55)。全てのマクロブロックの処理が済んだところで計数段階の処理を終了する(S56)。

は与えられた計数区間内で繰り返される(S4)。計数区間内での計数が終ると、次の選択段階(S5)に進む。選択段階(S5)では、計数マトリックスに格納された値としきい値とを比較してテロップ部分を選択する。これを一つの計数区間での処理とし、必要に応じて次の計数区間の処理を行う(S6)。なお、図中では省略したが、処理に先立ち計数マトリックスは初期化されている。

【0034】以下に、第1の実施例の計数段階について、3つの実施例を述べる。

【0035】図3は、第2の実施例であり、第1の実施例の計数段階の一実施例を表すフローチャートである。計数段階では、フレームからマクロブロックを入力し(S31)、フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いないで符号化されたマクロブロックを判別して(S32)、マクロブロックの位置に基づいて計数マトリックスの値に1を加算する(S33)。これを、フレーム内の全てのマクロブロックについて繰り返す(S34)。全てのマクロブロックの処理が済んだところで計数段階の処理を終了する(S35)。

【0036】計数マトリックスをMとし、マクロブロックをBとすれば、

補償を用いないで符号化されたマクロブロックを判別する(S42)。フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いないで符号化されたマクロブロックについては、計数マトリックスの値に1を加算し(S43)、そうでないマクロブロックについては、計数マトリックスの値から1を減算する(S44)。これを、フレーム内の全てのマクロブロックについて繰り返す(S45)。全てのマクロブロックの処理が済んだところで計数段階の処理を終了する(S46)。

【0039】この処理は、同様に、

つ、動き補償を用いないで符号化されたマクロブロックを判別する(S52)。フレーム間の相関を用い、かつ動き補償を用いないで符号化されたマクロブロックについては、計数マトリックスの値に1を加算し(S53)、そうでないマクロブロックについては、計数マトリックスの値を0にする(S54)。これを、フレーム内の全てのマクロブロックについて繰り返す(S55)。全てのマクロブロックの処理が済んだところで計数段階の処理を終了する(S56)。

【0042】この処理は、同様に、

$M(i, j) \leftarrow M(i, j) + 1$; $B(i, j)$ は動き補償を用いたフレーム
間相関符号化マクロブロック

0; それ以外

と表される。

【0043】この実施例でも、テロップではない部分が、偶然テロップであると判定された場合を、判定されなかった場合によって取り消すことができるので、実施例2の誤抽出の可能性を少なくすることができるという利点がある。

【0044】以下に、第1の実施例の選択段階について、4つの異なった実施例を述べる。

【0045】図6は、第5の実施例であり、第1の実施例の選択段階の異なった実施例を表すフローチャートである。選択段階では、計数マトリックスMと、閾値Th、計数に用いられたフレーム数nを入力する(S61)。計数マトリックスの値Mをnで割った値と、閾値とを比較し(S62)、閾値より大きい部分をテロップ領域として出力する。テロップ領域の存在を表す2次元の領域マトリックスをRとすると、テロップが存在する位置のRの値を1とし(S63)、そうでない部分を0にする(S64)。これを全てのMの要素について繰り返し(S65)、最終的に得られたRを領域マトリックスとして出力する(S66)。

【0046】この段階は、

$R(i, j) = 1; M(i, j) / n > Th,$
0; それ以外

と表される。

【0047】なお、閾値は、あらかじめ与えられた一定の値を用いてもよいし、変化させてもよい。例えば、計数区間内で抽出されるテロップ部分の数が一定数を超えないよう適応的に計数区間毎に閾値を変化させてもよい。

【0048】図7は、第6の実施例であり、第1の実施例の選択段階の異なった一実施例を表すフローチャートである。この実施例では、計数段階の出力である計数マトリックスを縦または横方向に投影した1次元のヒストグラムを作成する投影段階と、ヒストグラムの頻度が閾値より大きい区間を選択しテロップ領域とする選択段階を有する。図7では、計数マトリックスMと、閾値Th、計数に用いられるフレーム数nを入力する(S71)。次に、Mを横方向に投影し、投影ヒストグラムHを作成する(S72)。そして、Hの値をnで割った値が閾値Thより大きい区間[a, b]を求め(S73)、この区間について領域マトリックスRの値を1としている(S74)。これを全てのHに要素が閾値と比較されるまで繰り返し(S75)、最終的に得られらRを領域マトリックスとして出力する(S76)。

【0049】なお、図7では横方向投影を例としたが、縦方向投影を用いた実施例も同様に作成してよい。

【0050】図8は、第7の実施例であり、第1の実施

例の選択段階の異なった一実施例を表すフローチャートである。この実施例では、第6の実施例によって選択された部分を、第6の実施例で用いられなかったヒストグラムの投影方向にさらに投影し、ヒストグラムの値が閾値より大きい区間を選択しテロップ領域とする。図8では、計数マトリックスMと、閾値Th1、Th2、計数の用いられたフレーム数nを入力する(S81)。次に、Mを横方向に投影し、投影ヒストグラムH1を作成する(S82)。次に、H1をnで割った値が閾値Th1より大きい区間[a, b]を求め(S83)、その区間について、さらにMを縦方向に投影し、投影ヒストグラムH2を作成する(S84)。次に、H2をnと区間の大きさ(b-a)で割った値が閾値Th2より大きい区間[c, d]を求める(S85)。そして、区間[a, b]、[c, d]について領域マトリックスRの値を1としている(S86)。これを、全てのH2とH1の要素が比較されるまで繰り返し(S87、S88)、最終的に得られたRを領域マトリックスとして出力する(S89)。

【0051】また、図8の投影方向の順番を逆に入れ換えた実施例も同様に作成してよい。この第7の実施例では、第6の実施例よりも精度の高いテロップ抽出が可能となる。

【0052】図9は、第8の実施例であり、第5～7の実施例の選択段階の結果をさらに絞り込んで選択する選択段階の一実施例を表すフローチャートである。

【0053】この段階の入力は、領域マトリックスRと、種々の領域の特徴量の上限と下限を表す閾値である(S91)。まず、領域マトリックスの連結領域R'を求める(S92)。連結領域とは、領域マトリックスの値が1であって互いに接する部分をまとめた領域を表す。接する方向としては、上下左右の4方向を接するとする4近傍連結と、これに右上、左上、右下、左下の4方向を加えた8近傍連結とがある。連結領域を求める処理はラベリングと称されることもある。

【0054】R'の要素であるそれぞれの連結領域について(S93)、幅と高さ、面積、重心の位置を求め、それぞれの値を、閾値を用いてさらに選択する(S94)。選択された連結領域については、それが占める部分をR''に追加していく(S95)。これを全てのR'の要素について繰り返し(S96)、最終的に得られたR''を領域マトリックスとして出力する(S97)。

【0055】なお、選択に用いる値としては、ここで用いた値以外に、種々の値を用いてもよい。例えば、幅と高さの比や、領域の周囲長などの値を用いてもよい。

【0056】この実施例では、テロップの典型的な使用法にしたがって作成された閾値を与えれば、誤ってテロ

ップであると抽出された領域を除去することができ、テロップ抽出の精度を向上させることができるという利点がある。

【0057】図10は、第9の実施例であり、動画像テロップ抽出方法の一実施例を表すフローチャートである。この実施例では、第1の実施例の計数段階と選択段階の間に、計数マトリックスの値を併合する併合段階(S105)が挿入されている。計数段階(S103)と選択段階(S106)には、第2～8の実施例を用いることができる。

【0058】併合段階では、計数マトリックスにガウシアンフィルタをかけ、計数マトリックスの値を平滑化し、頻度の小さい部分を選択されにくくし、近接する頻度の大きい部分を併合する。

【0059】この段階は、

$$M \leftarrow G * M$$

と表される。ただし、Gはガウシアンフィルタ

$$G(i, j) = (1/2\pi\sigma^2) \exp(-(i^2 + j^2)/2\sigma^2).$$

である。

【0060】なお、併合方法としては、ガウシアンフィルタに限るのではなく、これ以外の平滑方法や領域併合方法を適用してもよい。

【0061】この実施例では、ばらばらなテロップ領域を空間的にまとめることができ、領域の過分割の問題を解決することができるのが利点である。

【0062】図11は、第10の実施例であり、動画像テロップ抽出方法の一実施例を表すフローチャートである。この実施例は、第1の実施例にテロップ部分に関する情報を蓄積する蓄積段階(S116)を追加したものであるが、第9の実施例にも同様に適用してもよい。また、計数段階(S113)と選択段階(S115)には、第2～8の実施例を用いることができる。

【0063】蓄積する情報としては、抽出に用いたフレームのインデックス、計数マトリックス、領域マトリックス、投影ヒストグラム、個々のテロップ領域の幅、高さ、面積、重心の位置など個々のテロップ領域に関する情報の一つ、または複数を組み合わせた組である。

【0064】これらのテロップ部分に関する蓄積情報は、テロップ部分を用いた動画像の検索や編集、復号化などの用途に利用することができる。

【0065】蓄積情報の保存期間は、種々の期間を設定してもよい。例えば、検索や編集の用途には、動画像と同等の保存期間を設定することができる。また、動画像からテロップ部分だけを復号化するのが主な目的であり長期保存の必要がない場合には、復号に必要最小限な期間を設定することができる。

【0066】また、同一の領域を占めるテロップが繰り返し抽出された場合には、蓄積情報量の削減のために重複するテロップに関する情報を蓄積しないようにしても

よい。

【0067】図12は第11の実施例であり、動画像テロップ抽出方法の一実施例を表すフローチャートである。この実施例は、第1の実施例に、テロップ部分だけを復号化できる復号段階(S125)を追加した実施例であるが、第9、10の実施例にも同様に適用してもよい。また、計数段階(S123)と選択段階(S124)には、第2～8の実施例を用いることができる。

【0068】この実施例では、フレーム内予測符号化が用いられている2枚のフレーム間を計数区間とし、テロップ部分を抽出している(S122)。テロップ部分を復号化するために、区間の後の区切りとなるフレーム内予測符号化フレームを構成するマクロブロックのうち、選択段階によって選択されたテロップ部分に該当するマクロブロックのみを復号化する。

【0069】なお、ここでは区間の後の区切りとなるフレーム内予測符号化フレームを用いてテロップ部分の復号化を行ったが、区間の前の区切りとなるフレーム内予測符号化フレームを用いてもよいし、フレーム間予測符号化フレームを用いてもよい。

【0070】図13は、本発明の動画像テロップ抽出装置の一実施例のブロック図である。入力される符号化動画像データは、フレーム間の相関を利用して符号化された動画像データであり、ここではMPEGを想定している。符号化動画像データとしては、ビデオテープや磁気ディスクなど蓄積メディアに記憶されているデータの他に、無線または有線による放送、LAN回線や電話回線を通じて送られてくるデータであってもよい。

【0071】まず、フレーム判別部1において、フレーム間予測符号化が行われているフレーム(P)と、フレーム内予測符号化が行われているフレーム(I)とを判別する。Pフレームは計数部2に送られ計数マトリックス3が作成される。計数部については後で詳細を説明する。計数マトリックスはスイッチによって、併合部4を通すかどうかを切り替えることができる。スイッチの位置bでは、併合部4において、第9の実施例の方法にしたがって、ガウシアンフィルタを使って値を併合する。選択部5では、閾値との比較結果に基づいて領域マトリックス6が作成される。なお、選択部については後で詳細に説明する。復号部7では、フレーム判別部1で出力されたフレーム内予測符号化フレームのうち、領域マトリックスが1である位置のマクロブロックを復号化し、テロップ画像として出力する。また、蓄積部7では、選択部5から出力される領域に関する情報と領域マトリックス6と、復号部7で復号された画像データなどが蓄積される。

【0072】次に、図14を用いて計数部の詳細を説明する。計数部にはマクロブロックが順に入力される。まず、位置復号部11でマクロブロックの位置を表す符号だけが復号化され、カウンタの位置情報となる。次に、

符号化判別部12で符号化の種類を判別し、フレーム間の相関を用い、かつ、動き補償を用いないで符号化されている(図中“noMC coded”と書かれている)かが判別される。判別結果はカウンタ13の増減あるいはリセット信号として用いられる。スイッチの位置a, b, cによって、それぞれ、第2, 3, 4の実施例の方法を切り替えることができる。最後に、カウンタの値が計数マトリックスとして出力される。

【0073】次に、図15を用いて選択部5(図13)の詳細を説明する。選択部5には計数マトリックスが入力される。スイッチの位置aでは、第5の実施例の方法にしたがって、計数マトリックスの値と閾値とが比較され、領域合成部28で領域マトリックスが作成される。スイッチの位置bでは、第6, 7の実施例の方法にしたがうことになる。この場合、横方向投影部22で横方向に投影され、投影ヒストグラム23が作成される。比較部4で投影ヒストグラムの値と閾値とが比較される。スイッチの位置cは、第6の実施例の方法にしたがい、比較の結果がすぐ8の領域合成部に送られ、領域マトリックスが作成される。スイッチの位置dでは、第7の実施例の方法に従って、さらに、縦方向投影部5で縦方向に投影され、投影ヒストグラム26が作成される。比較部7で閾値と比較されて、領域合成部28に送られ、領域マトリックスが作成される。スイッチの位置eでは、領域合成部28で作成された領域マトリックスがそのまま出力される。スイッチの位置fでは、第8の実施例にしたがい、連結領域作成部29によって連結領域30が作成される。個々の連結領域は比較部31で閾値と比較され、その結果に基づいて領域合成部32で新たに領域マトリックスを作成し、出力する。また、領域に関する情報も出力され、図13の蓄積部8に送られる。

【0074】本発明は、上記実施例に限られるわけではなく、その要旨を変更しない範囲内で種々に変形して実施できる。例えば、計数区間をカット点とカット点の間であるシーンとする、あるいは、一定時間間隔にするなど、種々の区間を設定することができる。

【0075】また、テロップ部分を復号化した後で、従来のテロップ抽出方法を用いて、テロップ抽出の精度を向上させる構成にしてもよい。

【0076】また、テロップ部分を復号化した後でテロップ中の字幕認識を行う構成にしてもよい。

【0077】また、蓄積段階で蓄積する個々のテロップ部分に関する情報として、個々のテロップ部分について復号化された原画像データを蓄積してもよい。

【0078】また、蓄積段階で蓄積する個々のテロップ部分に関する情報として、テロップが文字を表す場合にはテロップを文字認識した結果を蓄積してもよい。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、フレーム間の相関を利用して符号化された動画データ

の部分部分を抽出する方法であって、フレーム化の相関を用い、かつ動き補償を用いないで符号化された画素が時間的空間的に集中している部分を抽出する抽出段階によって、符号化された動画データからフレーム画像を復号化することなくテロップ部分を抽出することができるので、符号化された動画画像を対象にして、小さい処理コストで高速にテロップ部分を抽出することができるという効果がある。

【0080】また、符号化された動画データからフレーム画像を復号化することなく小さい処理コストで高速にテロップ部分を抽出し、テロップ部分に関する情報を蓄積することができるので、動画画像の内容に基づいた検索や編集など処理を容易にすることができるという効果もあり、符号化された動画データからフレーム画像を復号化することなくテロップ部分を高速に抽出することができるので、符号化された動画データからテロップ部分だけを復号化した画像データを高速に作成することができる効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の動画画像テロップ抽出方法の第1の実施例のフローチャートである。

【図2】符号化の種類を判別する手順を示す説明図である。

【図3】本発明の動画画像テロップ抽出方法の計数段階が異なる第2の実施例のフローチャートである。

【図4】本発明の動画画像テロップ抽出方法の計数段階が異なる第3の実施例のフローチャートである。

【図5】本発明の動画画像テロップ抽出方法の計数段階が異なる第4の実施例のフローチャートである。

【図6】本発明の動画画像テロップ抽出方法の選択段階が異なる第5の実施例のフローチャートである。

【図7】本発明の動画画像テロップ抽出方法の選択段階が異なる第6の実施例のフローチャートである。

【図8】本発明の動画画像テロップ抽出方法の選択段階が異なる第7の実施例のフローチャートである。

【図9】本発明の動画画像テロップ抽出方法の選択段階が異なる第8の実施例のフローチャートである。

【図10】本発明の動画画像テロップ抽出方法の第9の実施例のフローチャートである。

【図11】本発明の動画画像テロップ抽出方法の第10の実施例のフローチャートである。

【図12】本発明の動画画像テロップ抽出方法の第11の実施例のフローチャートである。

【図13】本発明の動画画像テロップ抽出装置の一実施例のブロック図である。

【図14】図13に示す計数部2の詳細ブロック図である。

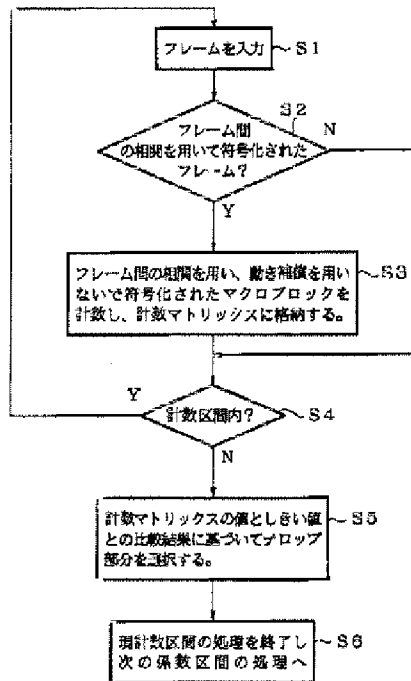
【図15】図13に示す選択部5の詳細ブロック図である。

【符号の説明】

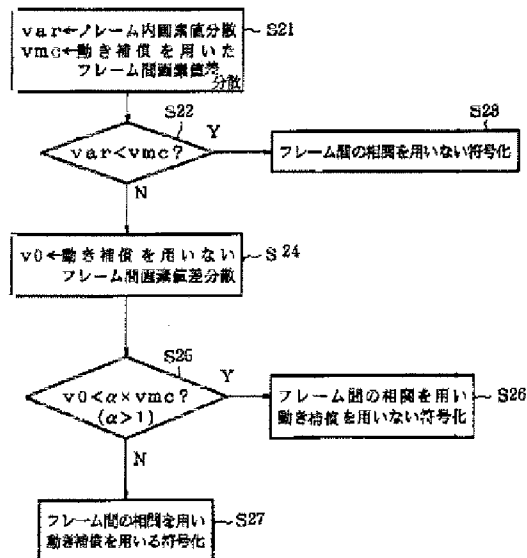
- 1 フレーム判別部
- 2 計数部
- 3 計数マトリックス
- 4 ガウシアンフィルタ
- 5 選択部
- 6 領域マトリックス
- 7 復号部
- 8 蓄積部
- 11 位置復号部
- 12 符号化判別部
- 13 カウンタ
- 21 比較部

- 22 横方向投影部
- 23 投影ヒストグラム
- 24 比較部
- 25 縦方向投影部
- 26 投影ヒストグラム
- 27 比較部
- 28 領域合成部
- 29 連結領域作成部
- 30 連結領域
- 31 比較部
- 32 領域合成部

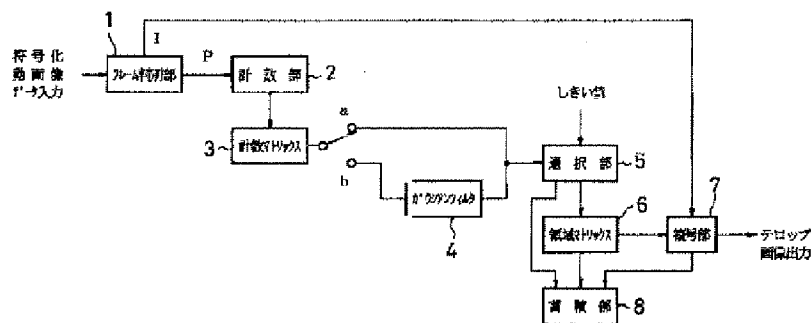
【図1】



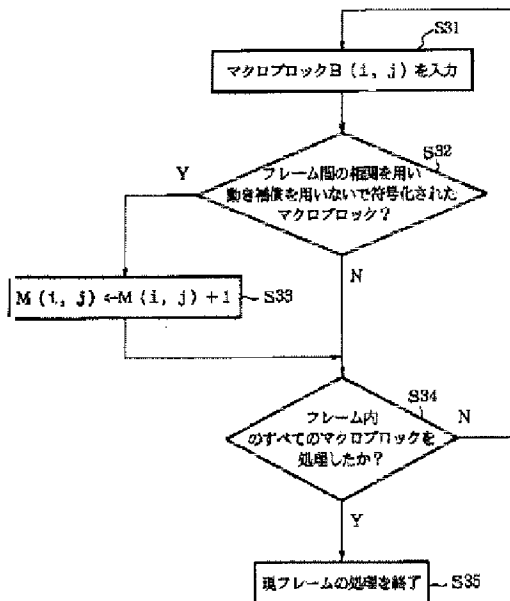
【図2】



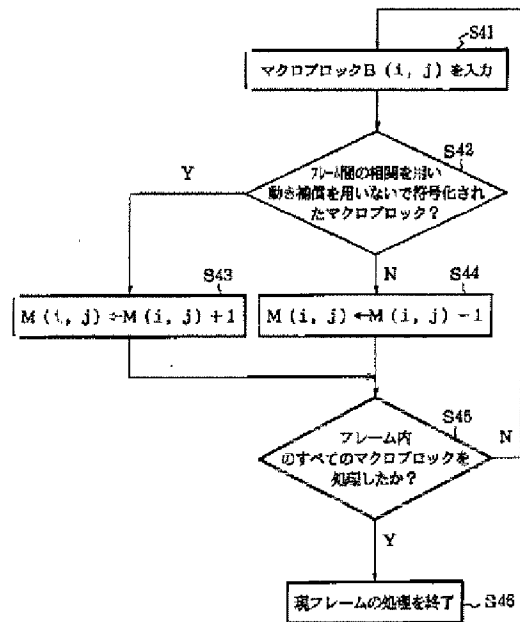
【図13】



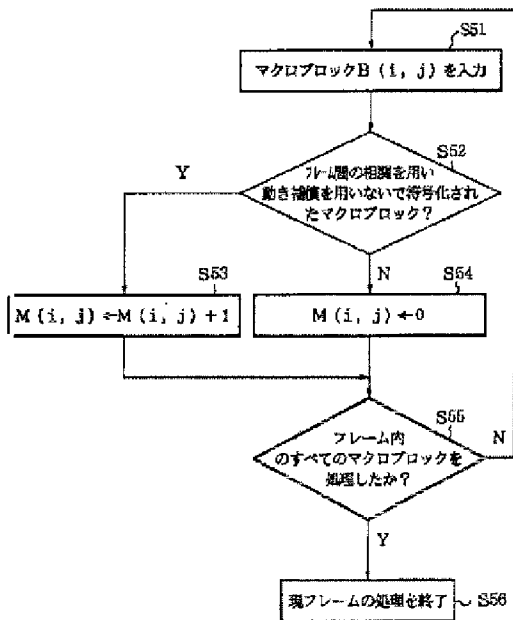
【図3】



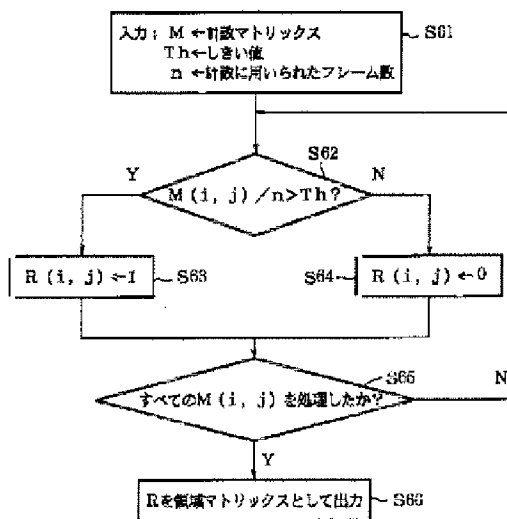
【図4】



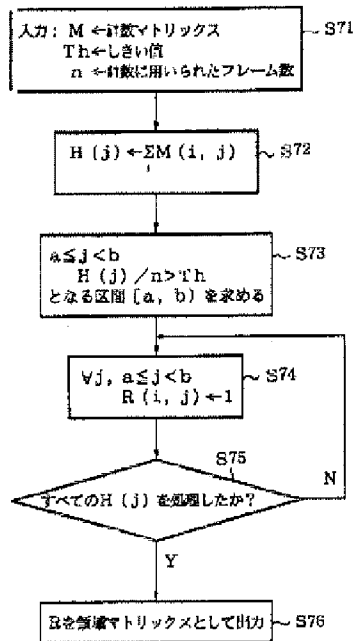
【図5】



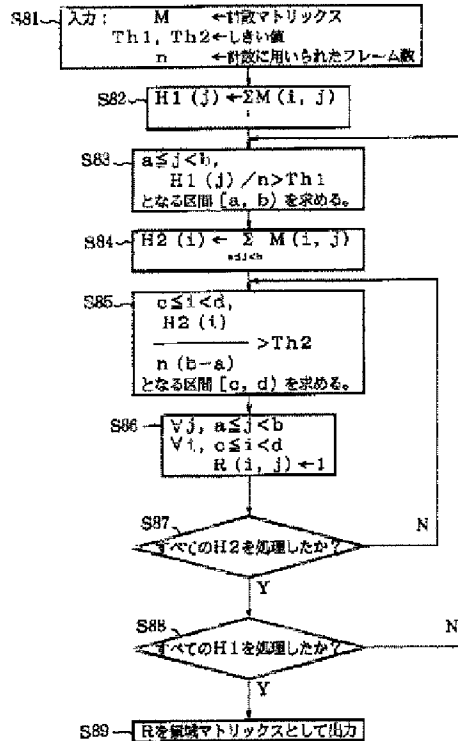
【図6】



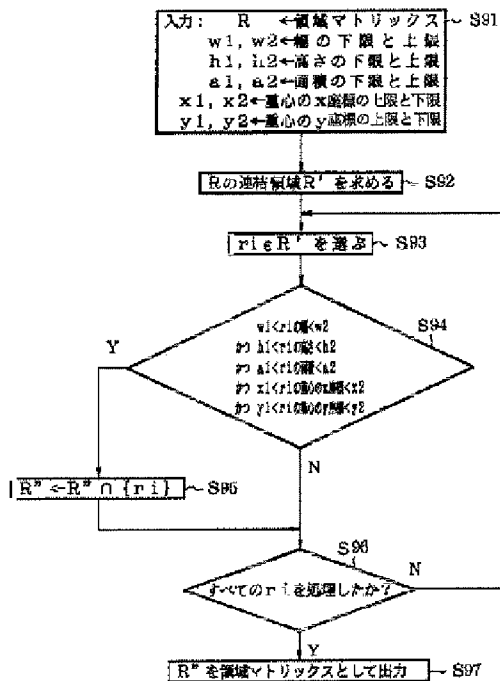
【図7】



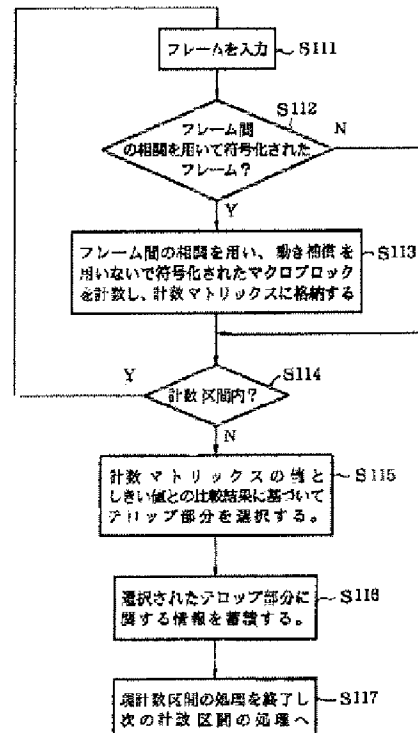
【図8】



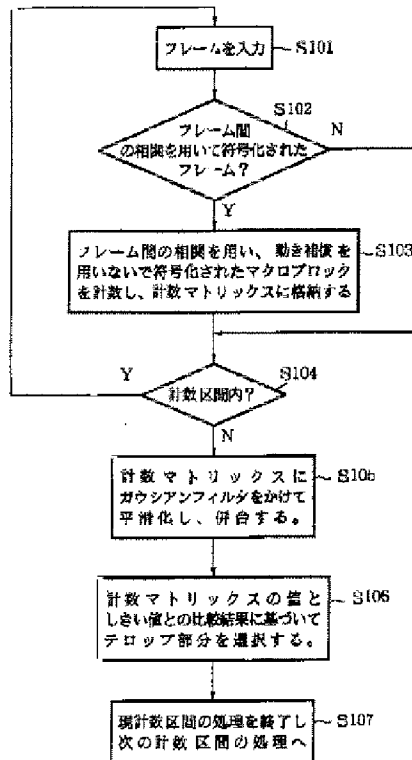
【図9】



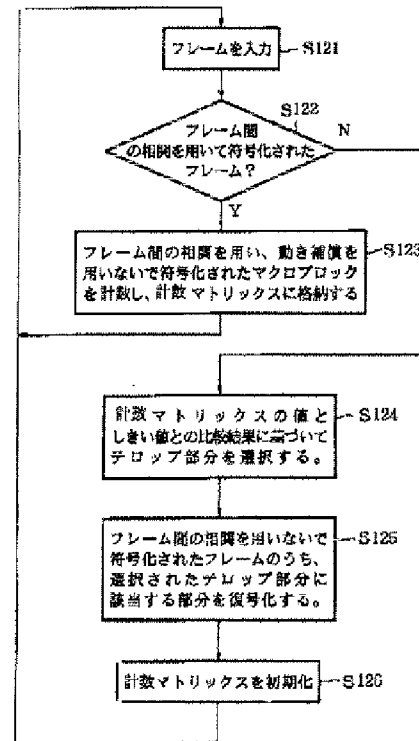
【図11】



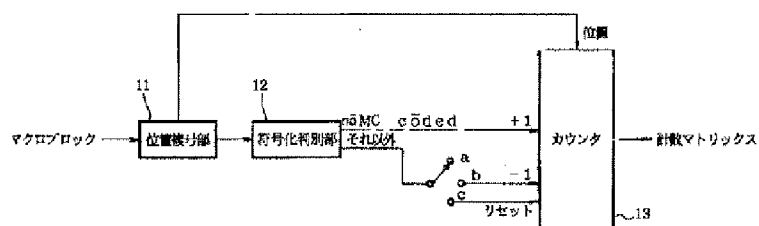
【図10】



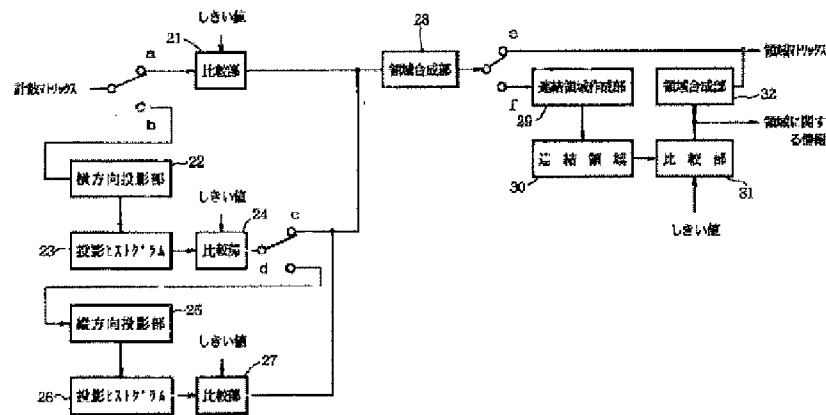
【図12】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 浜田 洋

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内